

# Coartación aórtica en el adulto

Juan Miguel Gil-Jaurena

Servicio de Cirugía Cardiovascular  
Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga

La coartación en el adulto es poco frecuente. Habitualmente se corrige mediante resección y anastomosis terminoterminal, pero los cambios crónicos y la posibilidad de comorbilidad pueden aconsejar otras técnicas. Accesos alternativos, como la esternotomía media, y la ayuda de circulación extracorpórea deben contemplarse. La cardiología intervencionista ha irrumpido con fuerza, aunque la tasa de complicaciones y recoartaciones es mayor que en la cirugía.

**Palabras clave:** Coartación. Adulto. Circulación extracorpórea. Toracotomía izquierda. Esternotomía.

## Coarctation of the aorta in the adult

Adult aortic coarctation is an uncommon condition. Resection and end-to-end anastomosis is currently employed, but chronic changes and likely co-morbidities may lead to other techniques. Alternative approaches, like midline sternotomy, and extracorporeal circulation should be kept in mind. Interventional cardiology has definitely arrived, albeit side-effects and re-coarctation rate are higher than in surgery.

**Key words:** Coarctation. Adult. Extracorporeal circulation. Left thoracotomy. Sternotomy.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la coartación aórtica (CoAo) se corrige quirúrgicamente de manera precoz (en el primer mes de vida, de manera electiva, y en el primer año, en menor medida). Son pocos los casos diagnosticados y tratados en edades más tardías, aunque ocasionalmente se presentan y suponen un reto por cuanto los criterios de indicación y tratamiento no son siempre extrapolables.

Existen notables diferencias entre la CoAo del neonato y del adulto. La primera, por obvio que resulte, es el tamaño. La hipertrofia muscular (dorsal ancho, serrato, etc.) junto con abundancia de circulación colateral (que garantiza el flujo a extremidades inferiores) obliga a extremar el cuidado en el abordaje inicial del tórax. Por otro lado, la menor elasticidad de los tejidos junto con la fragilidad de las arterias intercostales dificulta la disección del campo que, en los casos de más edad, pueden presentar zonas de calcificación que desaconsejan su posterior oclusión. Además, sobre todo en pacientes añosos, puede coexistir con otras enfermedades cardiovasculares que requieran procedimientos asociados, o presentar material endovascular debido a cateterismos

intervencionistas previos, complicando más aún la estrategia quirúrgica.

Con todo, ante tal caso, nos planteamos qué técnica –cómo– y qué abordaje –por dónde– utilizar.

## TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

El acceso habitual es a través del cuarto espacio intercostal izquierdo. En niños puede ser útil el tercero, que permite una mejor disección del arco y troncos supraaórticos. Ocasionalmente, en los de más edad y con arco calcificado, el abordaje por el quinto espacio intercostal facilita la disección de la aorta descendente.

La técnica más utilizada, por extensión de su uso habitual en neonatos, es la resección con anastomosis terminoterminal<sup>1</sup>. Se precisa una disección de ambos extremos aórticos, siendo más fácil la manipulación de la aorta descendente (intercostales incluidas) que la del arco distal. En caso de una disección incompleta, por falta de elasticidad, desgarros en la sutura, etc., se puede interponer un conducto. Esto conlleva una oclusión más prolongada de la aorta (dos líneas de sutura) y la ausencia de distensibilidad del injerto interpuesto, además

Correspondencia:  
Juan Miguel Gil-Jaurena  
Servicio de Cirugía Cardiovascular  
Hospital Regional Universitario Carlos Haya  
Arroyo de los Ángeles, s/n  
29011 Málaga  
E-mail: giljaurena@gmail.com

Recibido: 24 de septiembre de 2009  
Aceptado: 15 de octubre de 2009

**Figura 1.** Resección y anastomosis, parche ampliación, interposición conducto, derivación extra-anatómica.

del riesgo de recoartación, por lo que se recomienda que sea de un calibre igual o superior a 14 mm.

Otras técnicas no precisan de tanta disección, como el parche de ampliación (tras sección longitudinal a través del segmento coartado) o la derivación extraanatómica desde la arteria subclavia izquierda hasta aorta descendente<sup>2</sup>. En esta última, la oclusión en la aorta descendente puede ser sólo parcial, y resulta particularmente útil en aquellos casos en que nos encontramos calcificaciones difusas en el arco (el origen de la arteria subclavia izquierda se encuentra libre de placas de ateroma, habitualmente).

Prácticamente en desuso, citaremos los conductos entre aorta ascendente - aorta descendente<sup>3</sup> y los conductos apicoaórticos. Ambos son extraanatómicos y requieren apertura del pericardio para disecar aorta ascendente o ápex ventricular, respectivamente (Fig. 1).

## CON/SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Como consecuencia de la isquemia medular prolongada, la paraplejía es la complicación más temida. Estadísticamente es muy poco probable (incidencia < 0,25%). Además, la abundante circulación colateral (arterias mamarias, intercostales, etc.) establece conexiones entre

extremidades superiores e inferiores, de modo que persiste cierto riego distal a la oclusión aórtica, quedando así protegida la médula durante un periodo estimado de 30-45 min. No obstante, un imprevisto tal como desgarró en la sutura o disección insuficiente puede hacernos «sufrir» si ya se ha ocluido la aorta.

Una situación infrecuente (5% de todas las coartaciones), como la presencia de arteria subclavia derecha aberrante, comporta un riesgo adicional. En este caso, la arteria subclavia derecha se origina de manera independiente como un cuarto tronco supraaórtico, con origen distal a la subclavia izquierda, y de trayectoria retroesofágica. Al ocluir la aorta por encima de la coartación, quedan excluidas ambas subclavias y, por lo tanto, interrumpida toda circulación colateral entre extremidades superiores e inferiores (lo que no sucede en las coartaciones habituales, debido a que la subclavia derecha –originada desde el primer tronco supraaórtico– y sus colaterales permanecen permeables durante la oclusión aórtica).

Backer, et al., en Chicago<sup>4</sup>, recomiendan el uso sistemático de circulación extracorpórea (CEC) en situaciones en que se prevea una oclusión prolongada de la aorta, dificultad técnica y, por supuesto, subclavia derecha aberrante. Para ello, se precisa monitorización arterial en una extremidad superior (la derecha) y otra inferior, y canulación de la orejuela izquierda para el drenaje «veno-oso», además de aorta descendente para el retorno arterial. Esta derivación izquierda (no precisa oxigenador) se establece a través de la propia toracotomía y requiere control de presiones/resistencias en dos territorios: superior e inferior (Fig. 2).

## TORACOTOMÍAS IZQUIERDA, DERECHA, MEDIA

El acceso tradicional para la corrección quirúrgica de la coartación es la toracotomía izquierda. Sin embargo, se dan situaciones en las que es aconsejable un abordaje alternativo. Segmentos de coartación prolongados (en arco o aorta descendente), calcificación arterial, presencia de material endovascular o toracotomía izquierda previa pueden disuadirnos de un acceso estándar.

Arakelian, et al.<sup>5</sup>, en Rusia, publicaron una serie con 52 pacientes intervenidos por toracotomía derecha. La aorta descendente se expone por encima del diafragma, y con ayuda de una pinza de oclusión parcial se realiza la anastomosis distal. Tras abrir el pericardio, la anastomosis proximal se lleva a cabo del mismo modo, con oclusión parcial de la aorta ascendente. Se trata de un acceso infrecuente (disección y control de la aorta desde la derecha) y no ha gozado de mucha popularidad, a pesar de los buenos resultados publicados en el citado artículo.

procedimientos asociados tales como cirugía valvular o coronaria, u otros más complejos tales como sustitución de raíz y aorta ascendente con/sin reimplantación de coronarias. Recordemos que la asociación de coartación de aorta con válvula aórtica bicúspide no es infrecuente, así como la asociación de ambas a dilatación de aorta ascendente.

A este respecto, es pertinente recordar la inconveniencia del uso de la arteria mamaria en la revascularización coronaria en aquellos pacientes en los que se asocia coartación aórtica, debido a su elevada tendencia a la oclusión precoz. Posiblemente, este matiz sea extensivo a otros injertos arteriales derivados de ramas subclavias.

## PAPEL DEL INTERVENCIONISMO

Un editorial en la revista *Heart* en el año 2000 sentenciaba que «... aunque menos pronunciado que en niños, la cirugía presenta menor incidencia de lesiones aórticas y reintervenciones por coartación aórtica residual». El mismo artículo<sup>7</sup>, en un recorrido histórico, recordaba que la cirugía se remontaba a 50 años, por 20 de la angioplastia y 10 del *stent*. Finalmente, reconocía a la cirugía como el patrón-oro (*gold standard*) en el tratamiento de la coartación, reservando el cateterismo para los casos de recoartación posquirúrgica y vislumbrando una nueva indicación de la cirugía como rescate de las complicaciones postintervencionismo.

Precisamente, la escasa literatura quirúrgica<sup>8-13</sup> en los últimos 10 años hace referencia a casos de rescate tras complicaciones por intervencionismo sobre coartación aórtica nativa. En el mismo periodo de tiempo, la proliferación de trabajos por parte de cardiología ha sido notable. El debate está servido, aunque la distribución de los pacientes hacia intervencionismo o cirugía está sesgada de entrada.

Los estudios que comparan cateterismo con cirugía son escasos<sup>14-20</sup>. El metaanálisis más extenso fue publicado en el *Journal of the American College of Cardiology* en 2006, donde contraponen numerosos trabajos de angioplastia, *stent* y angioplastia-*stent*, por un lado, frente a seis artículos quirúrgicos, por otro. La conclusión final es que la tasa de recoartación y reintervención es menor en cirugía que en intervencionismo<sup>14</sup>. Similares conclusiones obtiene el grupo de estudio de la CoAo de Quebec<sup>15</sup>, comparando sus resultados del tratamiento intervencionista o quirúrgico en la coartación nativa del adulto.

**Figura 2.** CEC por toracotomía izquierda, derivación en CEC por esternotomía.

Más atención merecen los trabajos sobre el acceso quirúrgico a través de esternotomía media. El pericardio posterior es abierto a la izquierda de la cava inferior para controlar la aorta descendente (la sonda nasogástrica resulta de utilidad para delimitar el esófago). Con ayuda de una pinza de oclusión parcial se realiza la anastomosis distal, terminolateral. El injerto es dirigido entre la orejuela derecha y el pericardio (preferiblemente por detrás de la cava inferior) y anastomosado a la aorta ascendente. La Clínica Mayo publicó una serie de 50 casos<sup>6</sup> con ayuda de CEC y oclusión aórtica. Debido a la hipertrofia ventricular y profundidad del campo, se precisa asistencia circulatoria. Innovaciones tales como la ventosa apical (propia de la cirugía coronaria sin CEC) permiten evitar la oclusión de la aorta.

## PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS

La esternotomía media es el acceso más familiar para un cirujano cardiovascular. Por otro lado, permite realizar

## CONCLUSIONES

La CoAo del adulto es una entidad poco frecuente. Los procedimientos percutáneos han ganado terreno

sobre los quirúrgicos, mostrando la cirugía menor incidencia de recoartación y reintervenciones.

El acceso quirúrgico clásico, por toracotomía izquierda y resección con anastomosis terminoterminal es el habitual. Caben alternativas (o mecanismos de apoyo) como el uso de conductos interpuestos o extraanatómicos y la ayuda de CEC.

Ante situaciones menos favorables, como tejidos calcificados, toracotomía izquierda previa y, sobre todo, necesidad de procedimientos cardíacos asociados, la esternotomía media con apoyo de CEC es la técnica de elección.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Khonsari S, Sintek CF. Cardiac surgery, safeguards and pitfalls in operative technique. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
2. Arís A, Subirana MT, Farrés P, Torner-Soler M. Repair of aortic coarctation in patients more than fifty years of age. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1376-9.
3. Grinda JM, Macé L, Dervanian P, Folliguet TA, Neveux JY. Bypass graft for complex forms of isthmic aortic coarctation. *Ann Thorac Surg.* 1995;60:1299-302.
4. Backer CL, Stewart RD, Kelle AM, Mavroudis C. Use of partial cardiopulmonary bypass for coarctation repair through a left thoracotomy in children without collaterals. *Ann Thorac Surg.* 2006;82:964-72.
5. Arakelyan V, Spiridonow A, Bockeria L. Ascending-to-descending aortic bypass via right thoracotomy for complex (re-)coarctation and hypoplastic aortic arch. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27:815-20.
6. McKellar SH, Schaff HV, Dearani JA. Intermediate-term results of ascending-descending posterior pericardial bypass of complex aortic coarctation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;133:1504-9.
7. Gibbs JL. Treatment options for coarctation of the aorta. *Heart.* 2000;84:11-3.
8. Brandt B, Marvin WJ, Rose EF, Mahoney LT. Surgical treatment of coarctation of the aorta after balloon angioplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987;94:715-9.
9. McElhinney DB, Reddy VM, Moore P, Brook MM, Hanley FL. Surgical intervention for complications of transcatheter dilatation procedures in congenital heart disease. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:858-64.
10. Van Gameren M, Witsenburg M, Takkenberg JJM, et al. Early complications of stenting in patients with congenital heart disease: a multicentre study. *Eur Heart J.* 2006;27:2709-15.
11. Forbes TJ, Garekar S, Amin Z, et al. Procedural results and acute complications in stenting native and recurrent coarctation of the aorta in patients over 4 years of age (CCISC). *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70:276-85.
12. Kalkat M, Thorne SA, Guest P, Bonser RS. Management of re-coarctation due to prosthetic graft pseudo-intimal dissection. *Interact Cardio Vasc Thorac Surg.* 2007;6:83-4.
13. Zipfel B, Hammerschmidt R, Krabatsch T, Buz S, Weng Y, Hetzer R. Stent-grafting of the thoracic aorta by the cardiothoracic surgeon. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:441-9.
14. Carr JA. The results of catheter-based therapy compared with surgical repair of adult aortic coarctation. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:1101-7.
15. Rodés J, Miró J, Dancea A, et al. Comparison of surgical and transcatheter treatment for native coarctation of the aorta in patients  $\geq 1$  year old. The Quebec Native Coarctation of the Aorta Study. *Am Heart J.* 2007;154:186-92.
16. Walhout RJ, Lekkerkerker JC, Oron GH, Bennink G, Meijboom EJ. Comparison of surgical repair with balloon angioplasty for native coarctation in patients from 3 months to 16 years of age. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25:722-7.
17. Veyre P, Bozio A, Jocteur-Monrozier D, et al. Re-stenosis of aortic coarctation in children. Comparison between aortic angioplasty and surgery. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1994;87:581-5.
18. Shaddy RE, Boucek MM, Sturtevant JE, et al. Comparison of angioplasty and surgery for unoperated coarctation of the aorta. *Circulation.* 1993;87:793-9.
19. Oliver JM, Gallego P, González A, Aroca A, Bret M, Mesa JM. Risk factors for aortic complications in adults with coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44:1641-7.
20. Bermúdez-Cañete R. Coartación de aorta: posibles soluciones a un complejo problema. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1010-3.